

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-243688

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

G02B 6/42

(21)Application number : 04-079131

(71)Applicant : ANRITSU CORP

(22)Date of filing : 28.02.1992

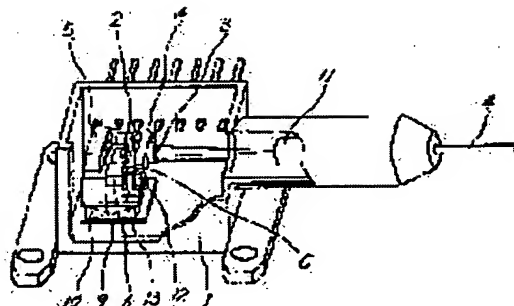
(72)Inventor : ONO JUN

## (54) OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT MODULE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the angular deviation of an optical axis due to the rotational errors created when a lens holder which houses a lens is fixed on the optical path of light in an optical semiconductor element module, the lens of which is to be arranged on the optical path of the light emitted from the optical semiconductor element.

CONSTITUTION: In a house 1, an LD 2 and a lens 3 are provided. The light emitted from this LD2 is incident upon the one end of a optical fiber 4 through the lens 3. A lens holder 12 housing the lens 3 is fixed by welding to an abutting member 13. The lens holder 12 is of an extruding type, the center of which is high enough to house the lens 3, and both sides of which are processed to be in a height substantially equal to the optical axis of the lens. This lens holder 12 and the abutting member 13 are fixed by welding to the lower parts on both sides (points c and d in the Figure).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3027649

[Date of registration] 28.01.2000

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 28.01.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[MENU](#) [SEARCH](#) [INDEX](#) [DETAIL](#) [JAPANESE](#)

1 / 1

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-243688

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

H01S 3/18

G02B 6/42

識別記号

庁内整理番号

9170-4M

7132-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-79131

(22)出願日 平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000000572

アンリツ株式会社

東京都港区南麻布5丁目10番27号

(72)発明者 小野 純

東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内

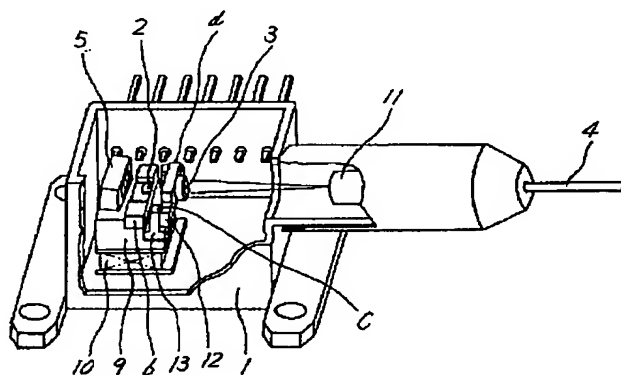
(74)代理人 弁理士 小池 龍太郎

(54)【発明の名称】 光半導体素子モジュール

(57)【要約】

【目的】 レンズが光半導体素子から出射される光の光路上に配置される光半導体素子モジュールにおいて、上記レンズを収容するレンズホルダを光の光路上で固定するときに生ずる回転誤差による光軸の角度ずれを少なくする。

【構成】 筐体1内には、LD2及びレンズ3が設けられ、このLD2からの出射光はレンズ3を介して光ファイバ4の一端部に入射される。レンズ3を収容するレンズホルダ12は突き当て部材13に溶接固定されている。レンズホルダ12は、凸形の形状を有し、その中央はレンズ3が収容されうるほどの高さで、かつ両側の低い部分はレンズ3の光軸とほぼ同一の高さに加工されている。このレンズホルダ12と突き当て部材13とは、上記両側の低い部(図1のc点及びd点)において溶接固定される。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光半導体素子(2)と、  
該光半導体素子に入射する光、又は前記光半導体素子から出射する光の光路上に配置されるレンズ(3)とを有する光半導体素子モジュールにおいて、  
前記光半導体素子に対してその位置が固定される突き当て部材(13)と、  
前記レンズを固定するとともに、少なくとも一つの接着点において該突き当て部材と固定されるレンズホルダ(12)とで成り、前記接着点は接着点を中心とする前記レンズの光軸の回転による振れが実質的に生じないような幾何学的な位置にあることを特徴とする光半導体素子モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光通信あるいは光計測用の光半導体素子モジュールに関し、特にレンズホルダを光の光路上で固定するときに生ずる回転誤差による光軸の角度ずれを少なくした光半導体素子モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、光通信等で用いられる半導体レーザモジュール(以下LDモジュールと略称する)の一部断面した斜視図である。筐体1内には、発光素子としてのLD(半導体レーザ)2及びレンズ3が設けられ、このLD2からの出射光はレンズ3を介して光ファイバ4の一端部に入射される。またLD2の背部には、モニタ用の受光素子5が設けられている。LD2はチップキャリア6に搭載され、レンズ3はレンズホルダ7に收容され、更にこのレンズホルダ7は突き当て部材8に溶接固定されている。そして、チップキャリア6、突き当て部材8、及び受光素子5は、単一の基板9上に搭載されている。この基板9は、LD2を冷却するための電子冷却素子10を介して筐体1に固定保持されている。

【0003】光ファイバ4の一端部にはフェルール11が設けられていて、このフェルール11はホルダ(不図示)を介して筐体1の一端部に固定されている。このようなLDモジュールにおいては、LD2から出射され、レンズ3で集光された光の光軸に、光ファイバ4の光軸を一致させることが光結合効率を高める上で最も重要なことである。光軸の不一致(光軸ずれ)は、LDモジュールの出力レベルを著しく低下させる原因となる。

【0004】したがって、LDモジュールの組立に当たっては、予め、レンズホルダ7(レンズ3を收容している)以外の部品を筐体1内に固定し、その後、レンズ3で集光された光の光軸と光ファイバ4の光軸とを一致させるように、レンズホルダ7の位置決めを行う。なお、この位置決めに際しては、光ファイバ4の他端部に光パワーメータ(不図示)等を接続し、その検出レベルが最大となるような調整が行われる。そして、この位

2

置決めした状態で、レンズホルダ7は突き当て部材8にYAGレーザ溶接等によって固定される。この場合、両者の上部(例えば図3に示すa点及びb点)がYAGレーザ溶接等によって固定される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように、レンズホルダ7と突き当て部材8とが両者の上部で溶接固定されると、図3に示すようなLDモジュールにおいては、以下のような問題があった。すなわち、溶接点における溶融部の収縮等により、図4に示すように、レンズホルダ7が溶接点(a点及びb点)を回転中心として、 $\theta$ なる回転振れ(角度ずれ)が発生し、この結果レンズ3の光軸も同様に $\theta$ なる角度ずれを起こした。そして、この角度ずれによる光軸ずれが原因で、光の結合損失が増大し、出力レベルが低下するという問題があった。

【0006】なお、この場合、図5に示すように、Y軸方向の軸ずれ( $\Delta y$ )及びZ軸方向の軸ずれ( $\Delta z$ )も、角度ずれと同時に起きている。また、この角度ずれは、溶接点とレンズ3の光軸との高さ方向(Y軸方向)の距離にほぼ比例して大きくなる。本発明は、上記問題点に鑑みて成されたものであり、レンズホルダを光の光路上で固定するときに生ずる回転誤差(レンズの光軸の回転による振れ)による光軸の角度ずれを少なくした光半導体素子モジュールを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光半導体素子モジュールにおいては、光半導体素子と、該光半導体素子に入射する光、又は前記光半導体素子から出射する光の光路上に配置されるレンズとを有する光半導体素子モジュールにおいて、前記光半導体素子に対してその位置が固定される突き当て部材と、前記レンズを固定するとともに、少なくとも一つの接着点において該突き当て部材と固定されるレンズホルダとで成り、前記接着点は接着点を中心とする前記レンズの光軸の回転による振れが実質的に生じないような幾何学的な位置にあることを特徴としている。

## 【0008】

【作用】光半導体素子に対してその位置が固定される突き当て部材とレンズを固定しているレンズホルダとの回転誤差が最小となるような位置、すなわちレンズの光軸のY軸方向の距離(Y軸座標値)がほぼ等しい位置で固定される。したがって、固定に伴うレンズホルダの回転に対する回転誤差が小さくなるので、角度ずれも小さくなる。

## 【0009】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示すLDモジュールの一部断面した斜視図であり、また、図2は本発明の要部を示す図である。なお、従来例と同一の構成部分には同一の記号を付け、その部分の説明は省略し、本発明

(3)

3  
 に関する部分のみ説明する。レンズホルダ12は、凸形の形状を有し、その中央はレンズ3が収容されうるほどの高さで、また両側の低い部分はレンズ3の光軸とほぼ同一の高さに加工されている。突き当て部材13は、従来例と同様に、LD2に対してその位置が決められて基板9上に固定されているが、上記レンズホルダ12を固定するための溶接部分の高さについてはレンズホルダ12に合わせて低くなっている。そして、レンズホルダ12と突き当て部材13は、両者の上部（図1及び図2に示すc点及びd点）で溶接固定されている。

【0010】このLDモジュールの組立は、従来例と同様に、予め、レンズホルダ12（レンズ3を収容している）以外の部品を筐体1内に固定し、その後、レンズ3で集光された光の光軸と光ファイバ4の光軸とを一致させるように、レンズホルダ12の位置決めを行う。このようなLDモジュールにおいては、例えばレンズホルダ12と突き当て部材13との固定を、両者の上部（例えば図2に示すc点及びd点）をYAGレーザ等により溶接することによって行ったとしても、溶接点における溶融部の収縮等による角度ずれが、従来例のように大きくすることはない。すなわち、上述したように、レンズホルダ12と突き当て部材13との溶接部分の高さは、レンズ3の光軸とほぼ同一の高さにあるため、溶接によってレンズホルダ12が回転しても、回転誤差が従来に比べて格段に少ない。そして、LD2から出射された光を受けるレンズ3の入射端面が、Y軸方向に対して溶接部分と同一の位置にあれば、更に回転誤差は少なくなる。

【0011】なお、上記実施例においては、レンズホルダ12と突き当て部材13とを、これらの上部で溶接固定する例について述べたが、これに限定されるものではなく、構造的に可能であるならば、両者の側部において溶接固定してもよい。また、レンズホルダ12と突き当て部材13との固定は、溶接に限定されるものではなく、接着剤等を用いたものでもよい。更に、上記実施例

4  
 は光半導体素子としてLDを用いたLDモジュールについての例であるが、フォトダイオード（PD）を用いたPDモジュールに本発明の技術を適用してもよい。この場合、図1において、光ファイバ4の一端部からの出射光はレンズ3を介してPD（LD2がPDに変わる）に入射される。

#### 【0012】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、光半導体素子に対してその位置が固定される突き当て部材と、レンズを固定しているレンズホルダとが、レンズの光軸の回転による振れが実質的に生じないような幾何学的な位置で固定されるため、角度ずれによる光軸ずれを小さくでき、その結果、光軸ずれによる光の結合損失が低減される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すLDモジュールの一部断面した斜視図、

【図2】 本発明の要部を示す斜視図、

【図3】 従来のLDモジュールの一部断面した斜視図、

【図4】 従来のレンズホルダの固定方法を示す斜視図、

【図5】 軸ずれを説明するための図。

#### 【符号の説明】

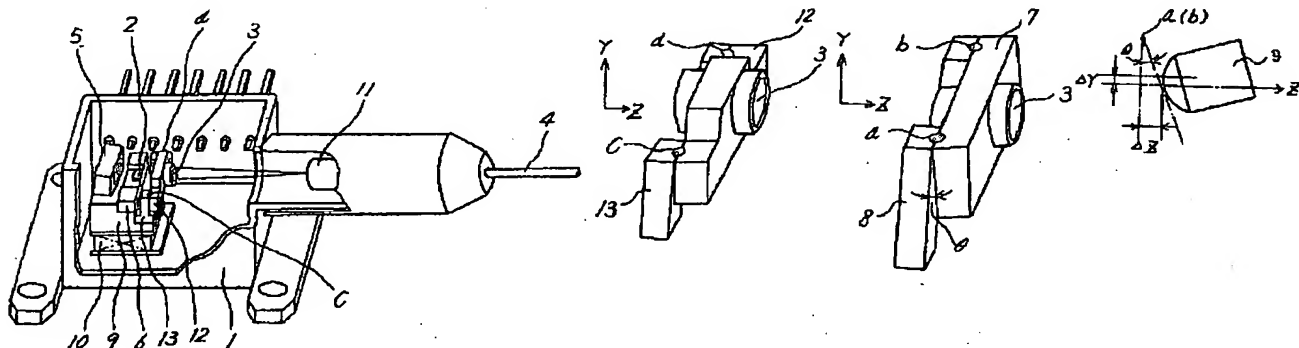
- 1…筐体
- 2…光半導体素子（半導体レーザ）
- 3…レンズ
- 4…光ファイバ
- 5…受光素子
- 6…チップキャリア
- 7、12…レンズホルダ
- 8、13…突き当て部材
- 9…基板
- 10…電子冷却素子
- 11…フェルール

【図1】

【図2】

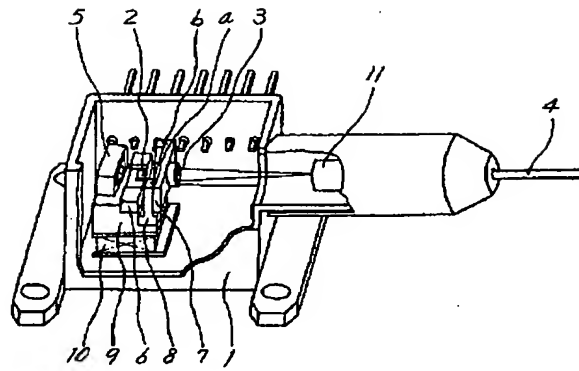
【図4】

【図5】



(4)

【図3】



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the OPTO semiconductor device module which has the lens (3) arranged on the optical path of the light which carries out outgoing radiation from an OPTO semiconductor device (2), and the light which carries out incidence to this OPTO semiconductor device or said OPTO semiconductor device While the location is fixed to said OPTO semiconductor device, dashing and fixing a member (13) and said lens It is the OPTO semiconductor device module which changes by this thrust reliance member and the lens holder (12) fixed in at least one pasting up point, and is characterized by said pasting up point being in a geometric location which the deflection by rotation of the optical axis of said lens centering on a pasting up point does not produce substantially.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the OPTO semiconductor device module which lessened the include-angle gap of the optical axis by the rotational error produced when a lens holder is fixed on the optical path of light about optical communication or the OPTO semiconductor device module for optical measurement.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 3 is the perspective view in which the semiconductor laser module (it is called LD module for short below) used by optical communication etc. carried out the cross section the part. In a case 1, LD (semiconductor laser) 2 and the lens 3 as a light emitting device are prepared, and incidence of the outgoing radiation light from this LD2 is carried out to the end section of an optical fiber 4 through a lens 3. Moreover, the photo detector 5 for monitors is formed behind LD2. LD2 is carried in a chip carrier 6, a lens 3 is held in a lens holder 7, further, this lens holder 7 dashes and welding immobilization is carried out at the member 8. and the chip carrier 6 -- it dashes and the member 8 and the photo detector 5 are carried on the single substrate 9. Fixed maintenance of this substrate 9 is carried out through the electronic cooling element 10 for cooling LD2 at the case 1.

[0003] The ferrule 11 is formed in the end section of an optical fiber 4, and this ferrule 11 is being fixed to the end section of a case 1 through the holder (un-illustrating). In such a LD module, it is the most important, when making the optical axis of an optical fiber 4 in agreement raises optical coupling effectiveness to the optical axis of the light which outgoing radiation was carried out from LD2, and was condensed with the lens 3. The inequality (optical-axis gap) of an optical axis becomes the cause of reducing the output level of LD module remarkably.

[0004] Therefore, in the assembly of LD module, beforehand, components other than lens-holder 7 (the lens 3 is held) are fixed in a case 1, and after that, a lens holder 7 is positioned so that the optical axis of light and the optical axis of an optical fiber 4 which were condensed with the lens 3 may be made in agreement. In addition, on the occasion of this positioning, an optical power meter (un-illustrating) etc. is connected to the other end of an optical fiber 4, and adjustment to which that disregard level serves as max is performed. And in this condition of having positioned, a lens holder 7 dashes and is fixed to a member 8 by YAG laser welding etc. In this case, both upper part (for example, a points and b points shown in drawing 3 ) is fixed by YAG laser welding etc.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when it dashed with the lens holder 7 and welding immobilization of the member 8 was carried out as mentioned above in both upper part, there were the following problems in LD module as shown in drawing 3 . That is, by contraction of the fusion zone in a welding point etc., as shown in drawing 4 , the rotation deflection (include-angle gap) to which a lens holder 7 theta Comes to make a welding point (a points and b points) into the center of rotation occurred, and the include-angle gap to which the optical axis of a lens 3 also theta Becomes the same as a result was caused. And owing to the optical-axis gap by this include-angle gap, joint loss of light

increased and there was a problem that an output level declined.

[0006] In addition, as shown in drawing 5 in this case, the imperfect alignment ( $\delta\alpha$ ) of Y shaft orientations and the imperfect alignment ( $\delta\alpha_z$ ) of Z shaft orientations have also occurred in an include-angle gap and coincidence. Moreover, this include-angle gap becomes large in proportion [ almost ] to the distance of the height direction (Y shaft orientations) of a welding point and the optical axis of a lens 3. This invention is accomplished in view of the above-mentioned trouble, and aims at offering the OPTO semiconductor device module which lessened the include-angle gap of the optical axis by the rotational error (be based on rotation of the optical axis of a lens and shake) produced when a lens holder is fixed on the optical path of light.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to the OPTO semiconductor device module of this invention. In the OPTO semiconductor device module which has the lens arranged on the optical path of the light which carries out outgoing radiation from an OPTO semiconductor device, and the light which carries out incidence to this OPTO semiconductor device or said OPTO semiconductor device While the location is fixed to said OPTO semiconductor device, dashing and fixing a member and said lens In at least one pasting up point, it changes by this thrust reliance member and the lens holder fixed, and is characterized by said pasting up point being in a geometric location which the deflection by rotation of the optical axis of said lens centering on a pasting up point does not produce substantially.

[0008]

[Function] It dashes and is fixed in a location where the rotational error of the member and the lens holder which is fixing the lens to which the location is fixed to an OPTO semiconductor device serves as min, i.e., the location where the distance (Y-axis coordinate value) of Y shaft orientations of the optical axis of a lens is almost equal. Therefore, since the rotational error over rotation of the lens holder accompanying immobilization becomes small, an include-angle gap also becomes small.

[0009]

[Example] Drawing 1 is the perspective view in which LD module in which one example of this invention is shown carried out the cross section the part, and drawing 2 is drawing showing the important section of this invention. In addition, the same notation is attached to the same component as the conventional example, explanation of the part is omitted, and only the part about this invention is explained. A lens holder 12 has the configuration of a convex form, it is height to the extent that a lens 3 is held and it deals in the center, and the low part of both sides is processed into the almost same height as the optical axis of a lens 3. By dashing, like the conventional example, the member 13 is low according to the lens holder 12 about the height of the weld for fixing the above-mentioned lens holder 12, although the location is decided to LD2 and it is fixed on the substrate 9. And it dashes with a lens holder 12 and welding immobilization of the member 13 is carried out in both upper part (c points and d points shown in drawing 1 and drawing 2 ).

[0010] Like the conventional example, beforehand, the assembly of this LD module positions a lens holder 12 so that components other than lens-holder 12 (the lens 3 is held) may be fixed in a case 1 and the optical axis of light and the optical axis of an optical fiber 4 which were condensed with the lens 3 after that may be made in agreement. In such a LD module, by dashing with the metaphor lens holder 12, even if it performs both upper part (for example, c points and d points shown in drawing 2 ) by welding by an YAG laser etc., the include-angle gap by contraction of the thing fusion zone in a welding point etc. does not become large like the conventional example about immobilization with a member 13. that is, as mentioned above, it dashes with a lens holder 12, and compared with the former, it is markedly alike and the height of a weld with a member 13 has few rotational errors, even if a lens holder 12 rotates by welding, since it is in the almost same height as the optical axis of a lens 3. And if the incidence end face of the lens 3 which receives the light by which outgoing radiation was carried out from LD2 is in the same location as a weld to Y shaft orientations, a rotational error will decrease further.

[0011] In addition, in the above-mentioned example, although the example which dashes with a lens

holder 12 and carries out welding immobilization of the member 13 in these upper parts was described, it is not limited to this, and if structurally possible, welding immobilization may be carried out in both flank. Moreover, it may dash with a lens holder 12, immobilization with a member 13 may not be limited to welding, and the thing using adhesives etc. may be used. Furthermore, although the above-mentioned example is an example about LD module which used LD as an OPTO semiconductor device, the technique of this invention may be applied to PD module using a photodiode (PD). In this case, in drawing 1, incidence of the outgoing radiation light from the end section of an optical fiber 4 is carried out to PD (LD2 changes to PD) through a lens 3.

[0012]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, since it dashes and the member and the lens holder which is fixing the lens for which the location is fixed to an OPTO semiconductor device are fixed in a geometric location which the deflection by rotation of the optical axis of a lens does not produce substantially, the optical-axis gap by include-angle gap can be made small, consequently joint loss of the light by optical-axis gap is reduced.

---

[Translation done.]

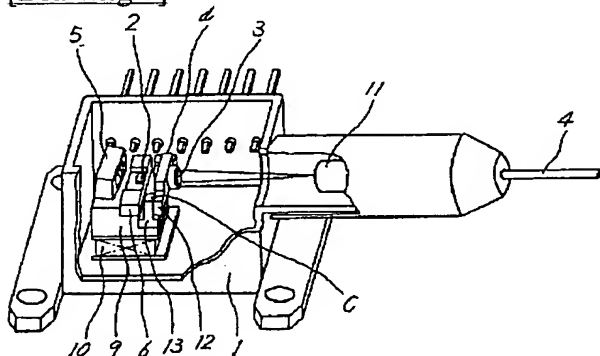
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation..

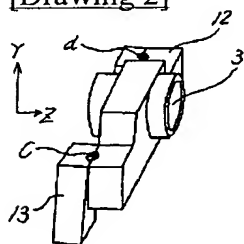
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

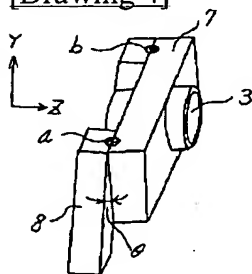
[Drawing 1]



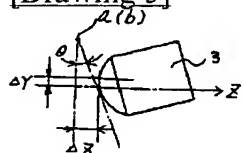
[Drawing 2]



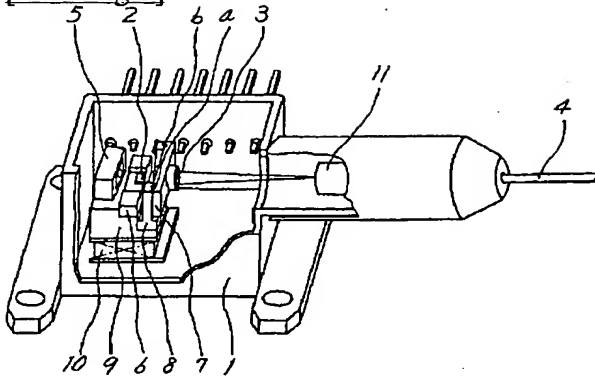
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Translation done.]